

PAT-NO: JP402144568A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02144568 A

TITLE: COLOR IMAGE PROCESSOR

PUBN-DATE: June 4, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUNAWA, MASAHIKO

HIRATSUKA, SEIICHIRO

WASHIO, KOJI

TOKUNAGA, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KONICA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP63298965

APPL-DATE: November 26, 1988

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G015/01

US-CL-CURRENT: 399/8, 399/111, 399/178

ABSTRACT:

PURPOSE: To accurately detect the surface part of a monochromatic picture even in the case of color image processing and to perform corresponding surface processing by processing the information on the surface of an original based on color information.

CONSTITUTION: The input image signals of R, G and B are supplied to a color picture processing means 20 and a monochromatic picture processing means 25. The signals are converted into the density signals of Y, M, C and BK by the use of the color picture processing means 20 in the case of the color picture and they are converted into the density signals of black and white by the use of the monochromatic picture processing means 25 in the case of the monochromatic picture. The input density signals are supplied to a color code generating means 30 constituting an achromatic color discrimination means so as to detect the color information of the original. An automatic density adjustment circuit 27 is controlled according to the color information showing the monochromatic picture out of the color information and the density information at that time, so that the surface level in the monochromatic picture processing means 25 is controlled to perform processing that the surface is removed. Thus, the surface of the chromatic original is left as the surface part and the processing that the surface is removed is performed only in the case of the achromatic original.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-144568

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 03 G 15/01

識別記号

1 1 3 A  
1 1 2 A

庁内整理番号

6777-2H  
6777-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)6月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全15頁)

⑭ 発明の名称 カラー画像処理装置

⑮ 特 願 昭63-298965

⑯ 出 願 昭63(1988)11月26日

⑰ 発 明 者	松 縄 正 彦	東京都八王子市石川町2970番地	コニカ株式会社内
⑰ 発 明 者	平 塚 誠 一 郎	東京都八王子市石川町2970番地	コニカ株式会社内
⑰ 発 明 者	鷲 尾 宏 司	東京都八王子市石川町2970番地	コニカ株式会社内
⑰ 発 明 者	徳 永 洋	東京都八王子市石川町2970番地	コニカ株式会社内
⑰ 出 願 人	コニカ株式会社	東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	
⑰ 代 理 人	弁理士 山口 邦夫		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラー画像処理装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) カラー画像を再現できるようにしたカラー画像処理装置において、

色情報に基づいて原稿の地肌情報进行处理するようにしたことを特徴とするカラー画像処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

この発明は、フルカラーコピーが可能な電子写真式ディジタルカラー複写機などに適用して好適なカラー画像処理装置、特に色情報に基づいて原稿の地肌情報进行处理できるようにしたカラー画像処理装置に関する。

## 〔発明の背景〕

フルカラーコピーが可能な電子写真式ディジタルカラー複写機などのカラー画像処理装置では、

原稿のカラー画像情報を例えばR、G、Bの3原色に色分解して3原色信号を得、これをさらにプリンタ部の出力系の色信号に合わせるべく、例えばY、M、C、BK(黒)の信号に変換するようにしたものがある。

このような色信号の処理系を有するカラー画像処理装置においては、原稿の画像情報を判別してカラー画処理あるいはモノクロ画処理を行なっている。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

そのため、例えば古新聞のように地肌が黄色味がかっているときには、モノクロ画(白黒原稿)であってもその地肌部分をカラー画像の一種と判断してカラー処理されるおそれがある。そうした場合には、再現画質が著しく劣化してしまう。

黄色味がかった地肌でもこれを正しくモノクロ画の地肌として判別できれば、この地肌の部分を除去してコピーできるため、より鮮明な画像として再現できる。

このようなことから、有彩色の地肌は地肌とし

て色再現され、無彩色の地肌のときのみその地肌部分を除去する必要がある。

そこで、この発明ではこのような問題を解決したものであって、カラー画像処理であってもモノクロ画の地肌部分を正確に検出し、対応する地肌処理を達成できるようにしたカラー画像処理装置を提供するものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

上述の問題点を解決するために、この発明に係るカラー画像処理装置は、カラー画像を再現できるようにしたカラー画像処理装置において、

色情報に基づいて原稿の地肌情報を処理するようにしたことを特徴とするものである。

#### 〔作用〕

R, G, Bの入力カラー画像信号（濃度信号）はカラー画処理手段20とモノクロ画処理手段25とに供給されて、カラー画の場合にはカラー画処理手段20を使用してY, M, C, B Kの濃度信号に変換され、モノクロ画の場合にはモノクロ画処理手段25を使用して白黒の濃度信号に変換

部10B及びプリンタ部10Cで構成される。

スキャナ部10Aとは、光学的に走査して得た原稿の画像情報に関する光学像を電気信号に変換するまでの一連の処理系をいう。この電気信号として本例では3原色の画像信号（アナログ信号）R, G, Bを示す。

プリンタ部10Cとは、最終的に画像処理部より出力された画像信号（パルス幅変調（PWM）処理された出力若しくは多値化処理された出力など）に基づいて、これを可視像として記録するまでの処理系をいう。

プリンタ部10Cとして本例では、感光体ドラムを使用した電子写真式記録方式が採用され、その静電潜像を形成する光源としては半導体レーザーが使用される。したがって、このプリンタ部10Cは電子写真式レーザープリンタとして構成されている。

半導体レーザーと像形成体（感光体ドラム）を使用してカラー画像を現像する例として、以下に示す例は、第4図のように、Y, M, C, B K各色

される。

入力濃度信号はさらに無彩色判別手段を構成するカラーコード発生手段30に供給されて、原稿の色情報が検出される。

この色情報のうちモノクロ画を示す色情報と、そのときの濃度情報とによって自動濃度調整回路27が制御されてモノクロ画処理手段25における地肌レベルが制御されて、地肌の除去処理が行なわれる。

したがって、有彩色原稿の地肌は地肌部分として残り、無彩色原稿の場合だけ地肌除去処理が行なわれることになる。

#### 〔実施例〕

以下、この発明に係るカラー画像処理装置の一例を、上述した電子写真式デジタルカラー複写機に適用した場合につき、第1図以下を参照して詳細に説明する。

第2図はこの発明に係るカラー画像処理装置10の概略構成を示すものであって、このカラー画像処理装置10はスキャナ部10A、画像処理

部10B及びプリンタ部10Cで構成される。スキャナ部10Aとは、光学的に走査して得た原稿の画像情報に関する光学像を電気信号に変換するまでの一連の処理系をいう。この電気信号として本例では3原色の画像信号（アナログ信号）R, G, Bを示す。

プリンタ部10Cとは、最終的に画像処理部より出力された画像信号（パルス幅変調（PWM）処理された出力若しくは多値化処理された出力など）に基づいて、これを可視像として記録するまでの処理系をいう。

プリンタ部10Cとして本例では、感光体ドラムを使用した電子写真式記録方式が採用され、その静電潜像を形成する光源としては半導体レーザーが使用される。したがって、このプリンタ部10Cは電子写真式レーザープリンタとして構成されている。

半導体レーザーと像形成体（感光体ドラム）を使用してカラー画像を現像する例として、以下に示す例は、第4図のように、Y, M, C, B K各色

カラー画処理手段20では、R、G、B3色が、Y、M、C、BKの4色に変換される場合を例示する。Y、M、C、BKの4色としたのは、プリンタ部10Cの出力系の色(色調)と合わせるためである。モノクロ画処理手段25にはG信号がその明度信号として供給される。

このようにカラー画のときにはカラー画処理手段20を使用し、モノクロ画のときにはモノクロ画処理手段25を使用したのは、特にモノクロ画のときの黒の再現性を高めるためである。それは、Y、M、C、BKを使用してクロを再現する場合にはどうしてもその濃度が低下してしまうから、モノクロ画はモノクロ画専用のクロで再現するようにしたものである。こうすれば、所望の濃度をもってモノクロ画を再現できる。

第5図は、このように構成されたデジタルカラー複写機のうち、特にその機構部の一例を示すものである。

スキャナ部10Aから説明する。カラー複写機に備えられたコピー鉤をオンすることによって

される。また管壁の定温保持あるいは、ウォームアップ促進のため、ボジスタ使用のヒーターで保温されている。

ハロゲンランプ86により原稿82を照射して得られた光学情報(画像情報)が反射ミラー87、Vミラー89、89'を介して、光学情報変換ユニット100に導かれる。

プラテンガラス81の左端部側には標準白色板97が設けられている。これは、標準白色板97を光走査することにより画像信号(白色信号)を基準の白色信号(基準信号)に正規化するためである。

光学情報変換ユニット100は、レンズ101の他に分光系102を有する。分光系102は第6図に示すように、4枚のプリズム103A~103Dと2枚のダイクロイックコート膜105、106で構成される。

105は赤Rを反射するダイクロイックコート膜、106は青Bを反射するダイクロイックコート膜である。夫々の反射光である色分解像は対応

スキャナ部10A(原稿読み取り部)が駆動される。

まず、原稿台81の原稿82が光学系により光走査される。

この光学系は、ハロゲンランプ(若しくは蛍光灯)86及び反射ミラー87が設けられたキャリッジ84、Vミラー89及び89'が設けられた可動ミラーユニット88で構成される。

キャリッジ84及び可動ユニット88はステッピングモーター(図示しない)により、スライドレール83上をそれぞれ所定の速度及び方向に走行せしめられる。92、93はローラ、95はベルトである。

光源としてハロゲンランプを用いる場合、IRカットフィルタをレンズ手前に入れた系を用いる。

カラー原稿の光走査に際しては、光学に基づく特定の色の強調や減衰を防ぐため、市販の温白色系の蛍光灯を光源86として使用してもよい。

この場合、ちらつき防止のため、これら蛍光灯86は、約40kHzの高周波電源で点灯、駆動

する光学センサ、この例ではCCD107~109に結像される。夫々の色分解像は各CCD107~109によって電気信号(画像信号)に変換される。

プリンタ部10C(画像書き込み部)は偏向器935を有する。偏向器935としては、ガルバノミラーや回転多面鏡などの他、水晶等を使用した光偏向子からなる偏向器を使用してもよい。

色信号により変調されたレーザビームはこの偏向器935によって偏向走査され、偏向されたレーザビームがレンズ116及びミラー117による光路を経て像形成体80上に結像される。

偏向走査が開始されると、レーザビームインデックスセンサー(図示せず)によりビーム走査が検出されて、第1の色信号(例えばY信号)によるビーム変調が開始される。

第1の色信号を何色とするか、さらには第2、第3の色信号を何色とするかは装置本体から出力されるスキャンコードと呼ばれる3ビットのデジタル信号の内容によって決まる。スキャンコード

は後述する白黒／カラー原稿の判別手段47の判別出力に基づいて決定される。

帯電器121によって一様な帯電が付与された像形成体(感光体ドラム)80上をレーザビームが走査する。

レーザビームによる主走査と、像形成体80の回転による副走査とにより、像形成体80上にはY信号に対応した静電潜像が形成される。

この静電潜像は、イエロートナーを収容する現像器122によって現像される。現像器122には高圧電源からの所定のバイアス電圧が印加されている。現像によりイエロートナー像が形成される。

現像器122のトナー補給はシステムコントロール用のCPU(図示せず)からの指令信号に基づいて、トナー補給手段(図示せず)が制御されることにより、必要時トナーが補給されることになる。

イエロートナー像はクリーニングブレード127の圧着が解除された状態で回転され、次に第1

の色信号の場合と同様に、第2の色信号(例えばM信号)によってイエロートナー像上に重ねて静電潜像が形成される。そして、現像器123に収容されたマゼンタトナーを使用してマゼンタトナー像が現像される。

このような静電潜像処理及び現像処理がシアン及びクロの順で実行され、所要の多色トナー像が像形成体80上に形成される(第4図参照)。124はシアンの現像器、125はクロの現像器である。

モノクロ画のときには1回の現像処理によってモノクロ像が像形成体上に形成される。カラー画像とモノクロ画とが混在するときには、最高4回の現像処理によってカラー画像が再現される。

この場合、カラー画像内の黒色はY、M、C、BKを使用して、モノクロ画のときにはBKのみを使用して黒色が再現される。

現像処理としては、上述したように、高圧電源からの交流及び直流バイアス電圧が印加された状態において、像形成体80に向けて各トナーを飛

翔させて現像するようにした、いわゆる非接触2成分ジャンピング現像の例を示した。

一方、給紙装置141から送り出しローラ142及びタイミングローラ143を介して送給された記録紙Pは、像形成体80の回転とタイミングをあわせられた状態で、像形成体80の表面上に搬送される。そして、高圧電源から高圧電圧が印加された転写極130により、多色トナー像が記録紙P上に転写され、かつ分離極131により分離される。

分離された記録紙Pは定着装置132へと搬送されることにより定着処理がなされてカラー画像が得られる。

転写終了した像形成体80はクリーニング装置126により清掃され、次の像形成プロセスに備えられる。

クリーニング装置126においては、ブレード127により清掃されたトナーの回収をしやすいように、ブレード127に設けられた金属ローラ128に所定の直流電圧が印加される。この金

属ローラ128が像形成体80の表面に非接触状態に配置される。

ブレード127はクリーニング終了後、圧着を解除されるが、解除時、取り残される不要トナーを除去するため、さらに補助クリーニングローラ129が設けられ、このローラ129を像形成体80と反対方向に回転、圧着することにより、不要トナーが十分に清掃、除去される。

第1図はこの発明に係るカラー画像処理装置10のうち、特に回路系の具体例である。したがって、同図は画像処理部10Bの詳細を示している。

CCD107~109より出力された画像信号R、G、Bは入力端子1R~1Bを経てA/D変換器2~4に供給されることにより、所定ビット数、この例では8ビットのデジタル信号に変換される。A/D変換と同時にシェーディング補正される。5~7はシェーディング補正回路を示す。

シェーディング補正回路5~7は同一に構成される。シェーディング補正回路5を例示すると、これは第7図に示すように、本例では15水平ラ

イン分のメモリ5Aと、16水平ラインの平均値をとる平均値回路5Bとで構成され、平均化された白色信号（正規化信号）がA/D変換器2～4の基準信号として使用される。

シェーディング補正されたデジタル画像信号は濃度変換系に供給される。

本例では、標準濃度変換回路11～13の他に、調整用の濃度変換回路15～17が夫々設けられている。何れの濃度変換回路11～13、15～17も、ROMによるルックアップテーブル（LUT）構成を採り得る。

濃度変換は画像信号の輝度レベルと濃度の関係が、第8図曲線Laに示すように非線形特性であるため、これを補正するために設けられたものである。標準濃度変換回路11～13の出力は無彩色判別手段として機能するカラーコード発生手段30に供給される。

調整用の濃度変換回路15～17において、好みのガンマ特性が選択され、これによって好みの色バランスが得られる。夫々の調整濃度変換回路

信号によってY、M、C、BKの各濃度信号が参照される。

ここで、R、G、Bの濃度信号からY、M、C、BKの濃度信号に変換するには、周知の変換式（線形マスキング法など）を利用することも考えられるが、この変換式では誤差が大きいと、再現色とオリジナル色とのずれが大きい。

本例ではこの点を改善すべく、特にオリジナル色とのずれができるだけ少なくなるように、コンピュータを使用したシミュレーションの結果を濃度データとして夫々のカラー画処理手段20に格納するようにした。

どのようなデータを格納するかについて、その一例を以下に示す。

原稿と同じ色調を再現するために、本例では色差などの判別量（ここでは $\Delta E^*ab$ を用いる）により、色差が最小になるような濃度データが生成される。生成手順の一例を以下に示す。

#### I. 色票の作成・色計測

先ず、プリンタ部10Cの出力特性を調べるた

15～17には例えば、第9図曲線Lb～Ldに示すような複数のガンマ特性に対応した濃度データが格納されている。そして、端子8aよりR、G、B用のマニュアルセレクト信号が供給され、これによって濃度調整回路8から対応するガンマ特性を選択するための濃度選択信号（R/G/B）が調整濃度変換回路15～17に供給される。

R、G、B用及び後述するように端子8bより供給されるBK用のマニュアルセレクト信号はカラー複写機に設けられた操作パネル（図示しない）側でセッティングされる。

なお、本例ではR及びGの濃度信号は6ビットデータが使用され、Bの濃度信号は5ビットデータが使用されている。

このように色バランス調整のため所定のガンマ特性が付与された濃度変換出力DR、DG、DBが画像処理用の信号として使用されるものであって、まずカラー画処理手段20に供給される。

カラー画処理手段20にはY、M、C、BK専用の変換ROM21～24が設けられ、入力濃度

めに、色票を作成する。本例ではプリンタ部10CでY、M、C、BK各4値の濃度段階を出力する能力を備えている。本例のデジタル複写機ではトナー同士を重ね合わせるので、色トナーで表現できる色は、 $4^4=256$ 色である。

これらの色をプリンタ部10Cに出力させて色票を得る。得られた色票はスキャナ一部10Aの原稿台に載せられ、スキャンによってR、G、B各8ビットの明度信号に変換される。このR、G、B明度信号をCIEのXYZ座標に変換し、データとして保存しておく。

#### II. RGB→XYZ変換マトリックス演算

(I)のR、G、B信号をCIE・XYZ座標に変換するためにはスキャナ一部10Aの特性を調べなくてはならない。そこで、マンセル色票の中から20色程度の色紙を選び、これを色彩計により計測し、色紙のCIE・XYZ座標系での値を得る。

次に、色紙をスキャナ一部10Aの原稿台の上に載せてスキャンすることにより、色紙のスカ

ナー部10AによるR, G, Bの明度信号を得る。

この様にして(I)、(II)で得られた色紙の2種類の値には、線形の関係があるので、以下の式が成立する。

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

ここで、a～iのパラメータは前記2種類の値から最小2乗法による近似で求められる。すなわち、a～iのパラメータを求めることにより、スキャナー部10AによるR, G, Bの信号をXYZ表色系に変換することができ、スキャナー部10Aの特性が調べられる。

### III. ドットパターン生成のシミュレーション

プリンタは前述したように1ドットで256色の表示が可能であるが、色再現には更に多くの色の表示能力が必要となる。

この問題を解決するために、本例では4値ディザ法を用いることにする。これは4×4のドットサイズを持つ閾値マトリックスを3枚用い、入力

$$C - BK \times S = C'$$

$$M - BK \times S = M'$$

$$Y - BK \times S = Y'$$

ここで、「min( )」は( )内の数値のうちで最小の値をとる関数、PはBKトナーの置き換えの度合を示すパラメータである。

SはUCAとUCRの切換スイッチで、UCR時はS=1、UCA時はS=0となる。この例では、P=1、S=1に設定し、結果的に100%のUCRが行なわれるようにした。

この例ではBK'はYMCの黒成分のみから得られるように、上の式でBK=0とした。ゆえに、プリンタによる再現色の種類は49の3乗に絞られたことになる。しかしながら、再現色数としては十分なものであり、色再現に影響を及ぼすことはないと言って差し支えない。

さて、次に49の3乗に及ぶ再現色ドットパターンを発生させる。まず、Y, M, Cの信号(0～48)が一つ決められる。例えば、

$$Y = 30, M = 20, C = 10$$

を0～48の整数値、出力を4×4のサイズを持つ4値の信号とすることを可能にする。

この膨大な再現色をプリンタに出力してそれらを全て調色することは多大な労力を要する。そこで、ドットパターンの生成、調色は全て計算機によるシミュレーションで行なう。以下にその具体例を説明する。

この例ではBK(黒)の信号すなわち黒トナー量をなるべく多く使うような処理が施されている。色彩印刷において、Y, M, Cの各インクが同一の場所に重なることは、黒を意味する。その黒の成分を黒インクにおきかえ、他の有彩色インクの使用量を抑えるような処理は一般に、墨入れ(UCA)及び下色除去(UCR)と呼ばれている。

本例でも色信号Y, M, Cがすべて0レベルより大きい場合は、Y, M, Cのいずれかが0になるように、C, M, Yの信号のレベルを均等に下げ、代わりにその分の黒レベルを上げるといった手法を用いている。式で表わせれば以下のようになる。

$$BK + P \times \min(C, M, Y) = BK'$$

の場合は、

$$Y' = 20, M' = 10, C' = 0, BK' = 0$$

に変換される。

これらY', M', C', BK'の値はそれぞれ第10図に示す閾値マトリックスを介して、多値(0～3)のマトリックスに変換される。

閾値マトリックスは3つからなり、例えば1つ目のマトリックスは1～16、2つ目は17～32、3つ目は33～48の数字がランダムに配列されている。ここで、今決めたY, M, Cの値がマトリックスの左上隅の点であるとする、Y'は1～17より大きく、33より小さいので2となる。同様に、M'は1、C'は0、BK'は1となる。これらY', M', C', BK'の4つの多値マトリックスは第11図のように重ね合わされ、多値のドットパターンが得られる。

ここで、同じ位置のC', M', Y', BK'の値は(I)で作成した色票の色に対応している。例えば、マトリックスの一番左上のC', M', Y', BK'の値が、

$$C' = 1, M' = 2, Y' = 0, BK' = 2$$

とすれば、その位置には (I) の色票の色のうち、シアンのレベルが1、マゼンタのレベルが2、イエローのレベルが0、黒のレベルが2である色に対応する。

色票の色は (I) の段階で既に、CIE・XYZの値に変換されているため、新たにそれらの値が配列されたディザマトリックスができ上がる。

第12図はこの様なマトリックスを説明するための説明図である。プリンタ部10Cによる再現色は第12図のような4×4ドットの大きさを持つ領域の平均色として表わせる。ゆえに、プリンタ部10Cによる再現色のCIE・XYZ座標の値をX、Y、Zとすれば、

$$X = (1/16) \sum X_i$$

$$Y = (1/16) \sum Y_i$$

$$Z = (1/16) \sum Z_i$$

となる。これは実際に出力する際にドットの大きさが一定であるという条件を伴う。若し、ドットの大きさが、その (I) によって異なるときは、

処理情報 (参照用濃度データ) として得る場合についてのべる。

この例では、スキャナ部10Aによって読み取られた原稿の明度信号が濃度変換され、R=G=6ビット、B=5ビットのデジタル信号になったときから始める。この時の信号を全ての場合 (R、G=0~63、B=0~31) について発生される。そして、その都度、以下の処理を行なう。

濃度変換されたRGBの信号は (II) によってXYZに変換され、その後、均等色空間の座標上に変換される。この例では、CIE・L\*a\*b\*均等色空間への変換を行なっているが、その他にCIE・L\*u\*v\*やLHCなども有効である。

CIE・L\*a\*b\*均等色空間の変換式は以下の通りである。

$$L^* = 116 (Y/Y_0) - 16$$

$$a^* = 500 [(X/X_0) - (Y/Y_0)]$$

$$b^* = 200 [(Y/Y_0) - (Z/Z_0)]$$

次に、このL\*a\*b\*で表わされた色に最も近

以下の式を用いればよい。

すなわち、

$$X = (\sum X_i \cdot S_i) / \sum S_i$$

$$Y = (\sum Y_i \cdot S_i) / \sum S_i$$

$$Z = (\sum Z_i \cdot S_i) / \sum S_i$$

但し、S<sub>i</sub>はドットが示す面積である。

このようにして小領域の平均色すなわちプリンタ部10Cによる再現色がシミュレーションのレベルで計算できる。以下同様にして、CMYのパラメータを0~48にそれぞれ独立に設定し、合計49<sup>3</sup>の再現色を計算する。

さて、(II) によってスキャナ部10Aによって読み込まれた原稿の色はCIE・XYZの値に変換することが可能となり、(III) によってプリンタ部10Cがマトリックスサイズ4×4の4値ディザを併用した場合の全ての再現色がCIE・XYZの値によって得られる。

#### IV. カラーマッチング

原稿となるべく同じ色調を保つように (II) と (III) のデータを結び付け、その関係を色調再現

いものを (III) のプリンタによる49の3乗の色の中から選び出す。このとき、色の類似性を表わす判別量が重要であるが、それは均等色空間上のユークリッド距離を用いれば良い。

比較すべき信号を均等色空間上に表わしたのは、均等色空間に於ける2点間の距離が人間の色差感覚になるべく一致するように、均等色空間がデザインされているのという利点があるからである。

よって、スキャナ部10Aからの色に一番近い色とは、その距離 (色差、CIE・L\*a\*b\*色空間ではΔE\*ab) が最短となるようなものであり、それをプリンタ部10Cによる再現色の中から選びだすような計算処理を行ない、得られた関係 (スキャナ部10A側からのR、G、B濃度信号とプリンタの再現色を表わすY、M、C、BKの信号との関係) とすれば良い。

なお、以上の方法により、原稿の色がトナーの色域内にない場合にも最も近い色を選び出し、これを濃度信号として出力することができる。

第13図はこの色調再現の様子を示す説明図で



ある。

この図において、スキャナ一部10A側の信号は、プリンタ部10Cの再現色域以外に存在しているが、 $\Delta E^*ab$ が最も小さな色を再現色として選出する。 $\Delta E^*ab$ が最小ということは、最も見分けにくい色であることを意味している。

この場合の問題として、計算機の処理時間を大幅に必要とすることと、色調再現処理情報を蓄えるための大容量のメモリが必要となることがある。前者については大型計算機を用いれば数十分で処理可能であり、また、後者についてもメモリの価格が下がっているために解決可能である。

このようにして作成された濃度信号がカラー画処理手段20の夫々に格納されているが、このカラー画処理手段20の他に、モノクロ画の処理手段25も設けられ、これには画像情報の輪郭情報を含むG信号が画像情報の明度信号として供給されて、本例では64階調をもった濃度データに変換される。

さて、このモノクロ画処理手段25には、上述

このようなことからEE回路27にはモノクロ画処理手段25の出力が濃度情報として供給される他、無彩色画像のときのみ地肌レベル調整（自動濃度調整）を行なうため、色情報としてカラーコードデータ（後述する無彩色を示す「00」若しくは「11」のカラーコード）が供給される。

EE回路27の使用、不使用は端子28に供給されるEEセレクト信号（マニュアルによって選択）の有無によってコントロールされるが、黒レベルの濃度調整信号がマニュアルでセレクトされたときには、地肌レベルの自動調整を禁止するようにも構成することができる。

ここで、地肌除去処理をモノクロ画処理手段25に対してのみ施したのは、有彩色原稿の地肌（有彩色）はそのまま残して色再現する必要があるからである。

黒レベル用の濃度調整信号を、色バランス調整用の濃度調整信号とは別個に独立させたのは、色バランス調整に伴って黒レベルが変動しないようにするためである。

した濃度調整回路8から黒レベル用の濃度調整信号が供給されて、黒レベルがコントロールされると共に、自動濃度調整回路（EE回路）27からの地肌調整信号が供給される。

したがって、モノクロ画処理手段25に格納された濃度データとしては、地肌レベルの異なる夫々複数のガンマ特性に対応した複数の濃度データ（64階調分）が用意される。

そして、黒レベル用の濃度調整信号によってガンマ特性が指定され、地肌調整信号によって地肌レベルが選択される。地肌レベルの調整はガンマ特性を入力軸である明度信号軸方向にシフトする処理に他ならない（第9図一点鎖線図示）。

モノクロ画処理において地肌レベルを調整すれば、特に原稿のうち灰色部分の地肌部分が除去できるから、鮮明な画像を再現することができる。

これは、例えば古新聞のように地肌が黄色味がかっているとき、この地肌部分を除去してコピーすれば、より鮮明な画像としてコピーできるからである。

カラー画処理手段20より出力された濃度信号（説明の便宜上、色信号と同一記号Y, M, C, BKを使用する。）及びモノクロ画処理手段25により出力されたモノクロ用の濃度信号MONOは、夫々セクタ32に供給され、カラー画のときにはカラー画処理手段20より出力された濃度信号が選択され、無彩色のときにはモノクロ画処理手段25より出力された濃度信号が選択される。

このような処理を達成するため、カラーコード発生手段30が設けられている。カラーコード発生手段30には標準濃度変換回路11～13からのR, G, B濃度信号が供給され、その濃度の組合せによって有彩色と無彩色の画像情報に応じたカラーコード（2ビット）が出力される。したがって、このカラーコード発生手段30はROMで構成した方が便利である。

第14図はカラーコードと、それによって選択される濃度信号との関係を示す。本例では、同じカラー画の場合でもY, M, Cの3色と、Y, M, C, BKの4色を選択できるようになされている

が、説明の便宜上第14図の例ではY, M, C, BK 4色とモノクロ画に関係するカラーコードのみ記述してある。

選択された6ビットの濃度信号とカラーコードは、カラーゴースト補正回路40に供給される。

カラー画処理手段20の構成によっても相違するが、黒文字の周辺に赤、黄色の有彩色が、また有彩色の回りに黒色が夫々現れるので、これらのカラーゴーストを除去するために設けられている。

カラーゴーストの補正はカラーコードについてのみ行なえばよいので、カラーゴースト検知手段41, 42において、主走査方向（水平走査方向）及び副走査方向（ドラム回転方向）でのカラーゴーストが検知される。主走査方向のカラーゴースト検知は、7画素のカラーコードデータを使用して行なわれ、副走査方向のカラーゴースト検知は7ライン×1画素のカラーコードデータを利用して行なわれる。

カラーゴーストが発生したカラーコードは、カラーゴースト検知コード（例えば、「01」）に

変換され、これは次段のカラーゴースト補正部45において正規のカラーコードデータに補正される。つまり、カラーゴーストの生じたカラーコードは「10」のカラーコードに補正される。

43は濃度信号に対する遅延回路であって、カラーゴースト検知のために遅延したカラーコードとの時間軸を一致させるために設けられている。本例では7ライン×7画素分のメモリで構成されている。

カラーゴーストが補正されたカラーコードは白黒（モノクロ）とカラーの判別手段47に供給され、その判別出力がカラー複写機本体に設けられたCPUに供給されて、カラー画とモノクロ画とに応じたコピーシーケンス（光スキャン回数など）が選択される。判別手段47では次のようにしてその判別出力を形成することができる。

例えば、原稿82をスキャンしてR, G, B濃度信号の各ヒストグラムを作成すると共に、第15図に示すように有彩色のトータル度数と無彩色のトータル度数との関係によって、画素単位で画

像情報がカラー画（有彩色）か、モノクロ画（無彩色）かを判別する。その判別出力に基づいてカラーコードを決定する。

有彩色・無彩色とそのときの判別結果との関係を第16図に示す。

カラーゴースト補正回路40より出力された濃度信号は、さらにフィルタリング処理回路50において、画像内容に応じたフィルタリング処理が実行される。

例えば、文字画の場合にはその解像度（例えば、MTF）が改善されるようなフィルタリング処理が施され、写真画では平滑化するようなフィルタリング処理が施される。

このフィルタリング処理は、例えば3×3のコンボリューションフィルタで実現できる。第17図にその一例を示す。

同図は特に十字フィルタとして構成した場合であって、同図Aが解像度補正用のフィルタであり、同図Bが平滑化用のフィルタである。何れのフィルタを使用するかは外部より指定される。この指

定信号は自動的に形成することもできる。

第17図に示した数値はフィルタ係数であるが、これは一例である。

MTFは、白色信号の信号レベル $y$ と黒色信号の信号レベル $x$ とから以下の式によって算出される。

$$MTF = (y - x / y + x) \times 100 (\%)$$

フィルタリング処理された濃度信号は変倍回路52で拡大・縮小などの変倍処理がなされる。

変倍処理は、その主走査方向に関しては濃度信号のデータ補間（間引きを含む）によって行なわれ、副走査方向に関しては上述したスキャナ一部10Aの移動速度を制御することによって行なわれる。

変倍処理された濃度信号は、次に網かけ回路54において網かけ処理がなされる。

網かけ処理としては、例えば第18図Aに示すような画像情報外を網かけする場合と、同図Bのように中抜きされた画像情報の内部を網かけする場合の双方を含むものとする。

同図Aの網かけ処理は、指定された領域内で網かけデータを出力し、これと濃度信号のオア出力を網かけ後の信号として使用すればよい。

同図Bの網かけ処理は、中抜き処理が施された濃度信号に対して同図Aの処理を行なえばよい。

網は網点の他、波の波形、ストライプ波形なども使用することができる。

網かけ後の濃度信号はさらにPWM変調回路60に供給されて濃度信号がPWM変調される。

PWM変調は3値若しくは4値の多値化処理を含むものとする。PWM変調は写真画については階調を出し、文字画については解像度を出すために行なわれる処理である。

この場合、解像度については1画素を単位としてPWM変調しても問題はないが、階調再現の場合、1画素を単位とすると、PWM変調によって濃度むらが発生してしまうため、充分な階調が得られないことが種々の実験により確認された。そのため、本例では写真画処理のときに限り2画素を単位に設定している。

Sa、Sbによってアナログ濃度信号（画像D/A出力、第20図D、G）がレベル比較される。その結果、第1のスクリーン信号Saと濃度信号とで同図Eに示す比較出力Caが得られる。同様に、第2のスクリーン信号Sbと濃度信号とで同図Hの第2の比較出力Cbが得られる。

これを論理積すると、同図Iに示すような変調出力Smが得られる。これは、第1のスクリーン信号Saの1/2の周期のスクリーン信号によってアナログ濃度信号をレベル比較していることと等価になる。

この1/2のスクリーン信号はデータクロックDCK（同図B）と同一周期であるから、ドット（画素）単位でPWM変調された変調信号Smが得られる。同図Aはディジタル濃度信号（画像データ）を示す。

階調を重視するときの変調処理は以下のようになる。

階调用スクリーン信号として使用される第1のスクリーン信号Saとアナログ濃度信号から第3

第19図はPWM変調回路60の一例であって、端子61に供給された濃度信号は一旦D/A変換器62に供給されてアナログ信号に変換され、そのアナログ濃度信号が変調部63に導かれる。

一方、スクリーン信号発生手段65が設けられ、ここにおいて第20図及び第21図に示す3つのスクリーン信号Sa～Scが生成される。

スクリーン信号Sa～Scは何れも同一波形であって、位相のみ相違する。第1のスクリーン信号Saを基準にすると、第2のスクリーン信号Sbは90°位相がずれ、第3のスクリーン信号Scは180°位相がずれている。

これら3つのスクリーン信号Sa～Scが変調部63に供給される。そして、第1及び第2のスクリーン信号Sa、Sbで解像度を重視する変調処理が行なわれ、第1のスクリーン信号Saと第3のスクリーン信号Scとで階調を重視する変調処理が行なわれる。

前者から説明すると、解像度用スクリーン信号として利用される第1及び第2のスクリーン信号

の比較出力Cc（第21図E）が得られる。同様に、第3のスクリーン信号Scと濃度信号から第4の比較出力Cd（同図H）が得られる。

これら比較出力Cc、Cdを論理積すれば、同図Iに示す変調信号Snが得られる。

ここで、上述した第3のスクリーン信号Scは第1のスクリーン信号Saの位相を反転した信号で、しかも同一タイミングに得られるものであるから、比較出力Cc、Cdをアンドすることによって第1のスクリーン信号Saのはば1周期を単位としてアナログ画像信号をレベル比較していることになる。

換言するならば、データクロックDCKの2倍の周期を単位としてレベル比較が行なわれていることになる。このように2ドット周期でアナログ画像信号をPWM変調すれば、入力画像に近い階調を再現できる。

これら変調信号Sm、Snはセレクタ67でその何れかが選択され、選択された変調信号Sm若しくはSnがプリンタ部10Cに供給される。

セレクトア67は外部から手動若しくは自動制御される。手動のときには外部でセットされた何れかのモード(写真面/文字面)に固定され、自動の場合には、原稿の画像情報に応じて選択される。したがって、自動のときにはその選択信号として上述したカラーコードを利用できる。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明によれば、色情報に基づいて原稿の地肌情報を処理するようにしたものである。

こうすれば、有彩色の場合にはその地肌部分はそのまま残り、無彩色の原稿に対してのみ地肌除去処理が行なわれるため、古新聞などのように黄色味がかかった地肌の場合でも、鮮明にコピーできる実益を有する。そして、有彩色の場合にはそのまま地肌の色再現が可能になる。

したがって、この発明に係るカラー画像処理装置は上述したようにデジタルカラー複写機、デジタルカラープリンタなどに適用して極めて好適である。

#### 4. 画面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るカラー画像処理装置の回路系の一例を示す系統図、第2図はカラー画像処理装置全体の概略説明に供する装置全体のブロック図、第3図は画像処理部の系統図、第4図は色重ね処理の説明図、第5図はカラー画像処理装置の機構系の一例を示す系統図、第6図は分光系の構成図、第7図はシェーディング補正回路の系統図、第8図は輝度レベルと濃度レベルとの関係を示す特性図、第9図はガンマ特性を示す特性図、第10図は閾値マトリックスの説明図、第11図及び第12図は夫々マトリックスの説明図、第13図は色再現の様子を示す説明図、第14図はカラーコードと濃度出力との関係を示す図、第15図は濃度に対応したコードのヒストグラムの説明図、第16図は画像内容とその判別結果との関係を示す図、第17図はフィルタリング処理の説明図、第18図は網かけ態様を示す図、第19図はPWM変調回路の系統図、第20図及び第21図は夫々その動作説明に供する波形図である。

#### 8・・・濃度調整回路

#### 10・・・カラー画像処理装置

#### 10A・・・スキャナ部

#### 10B・・・画像処理部

#### 10C・・・プリンタ部

#### 11～13・・・標準濃度変換回路

#### 15～17・・・調整濃度変換回路

#### 20・・・カラー画処理手段

#### 21～24・・・変換ROM

#### 25・・・モノクロ画処理手段

#### 27・・・自動濃度調整回路

#### 30・・・無彩色判別手段

#### 32・・・セレクトア

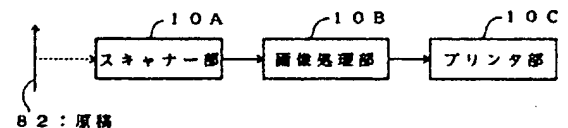
#### 40・・・カラーゴースト補正回路

#### 50・・・フィルタリング処理回路

#### 52・・・変倍回路

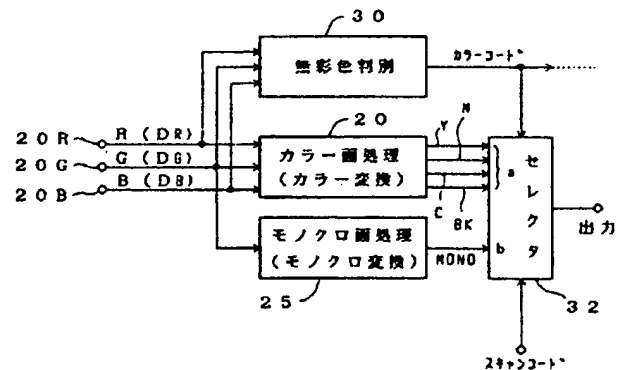
#### 54・・・網かけ回路

#### 60・・・PWM変調回路



10: カラー画像処理装置

第2図

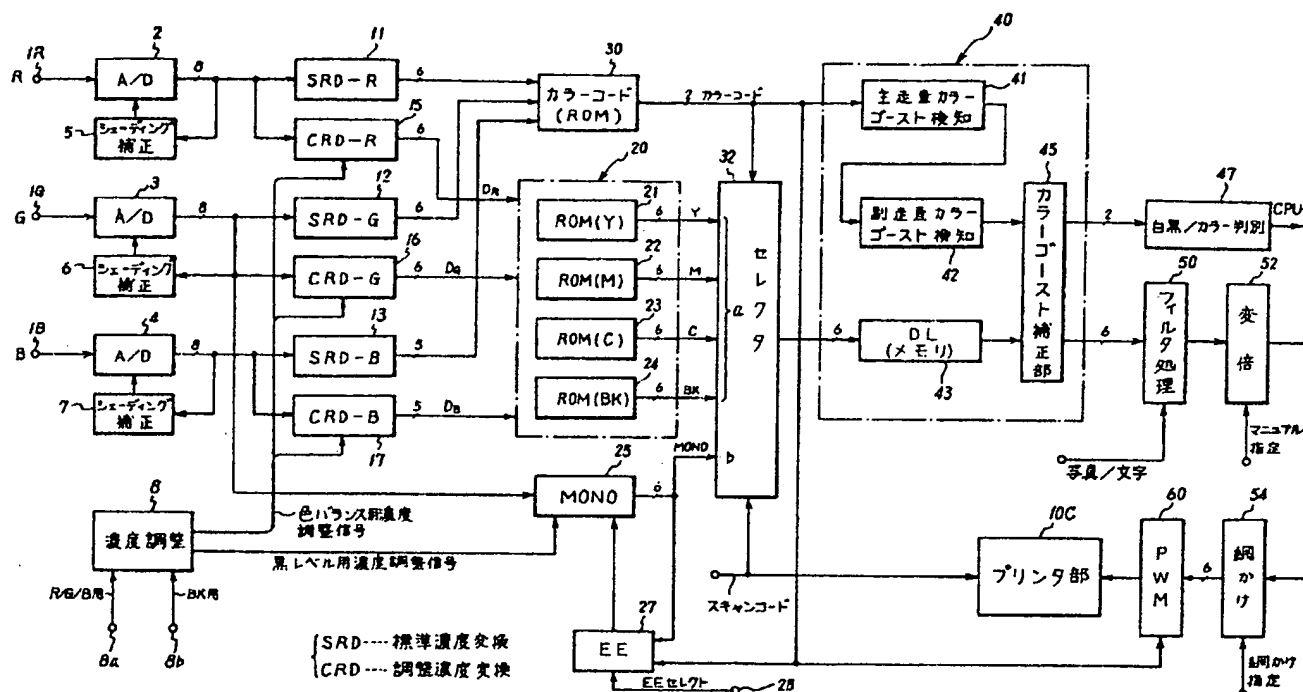


10B: 画像処理部 (色変換処理系)

第3図

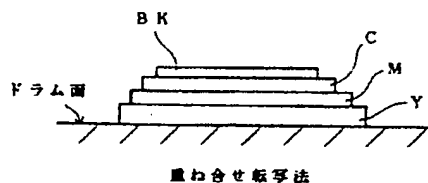
特許出願人 コニカ株式会社

代理人 弁理士 山口 邦夫



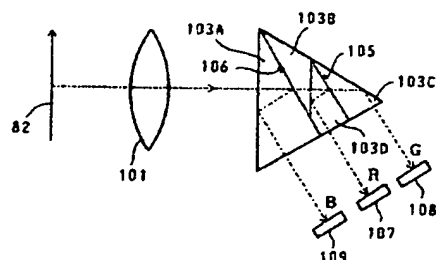
カラー画像処理装置(回路系)

第 1 题



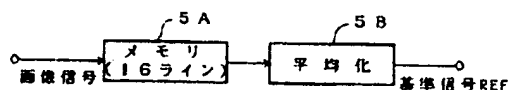
### 重ね合せ転写法

第4図



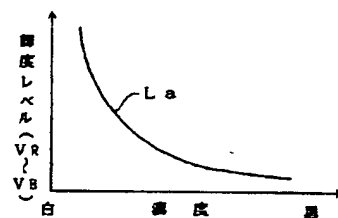
102: スキャナー部の分光系

第 6 図

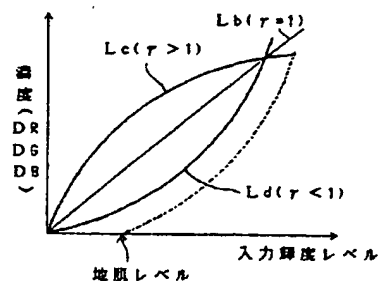


### 5: シェーディング補正回路

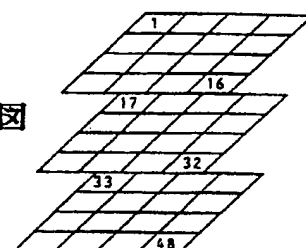
第 7 図



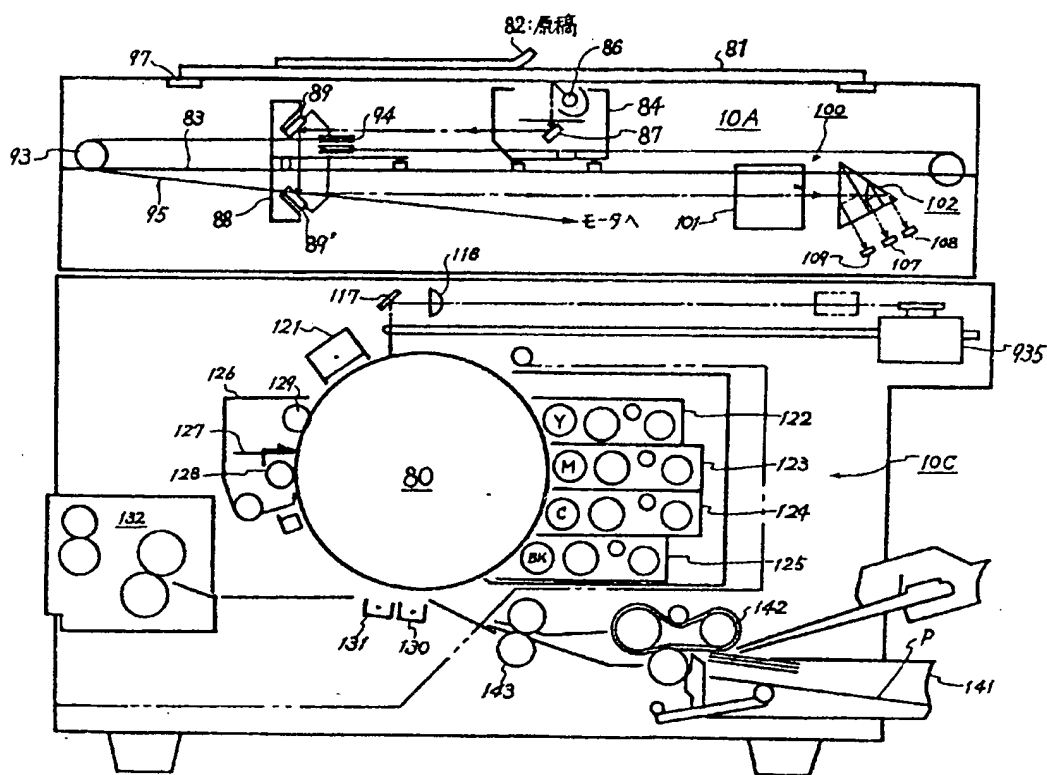
第 8 図



第 9 図

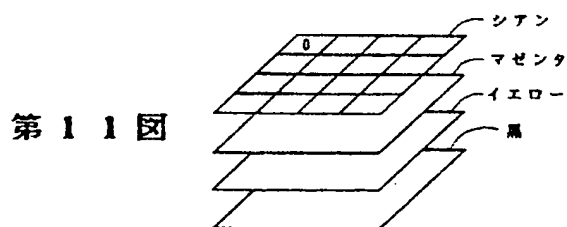


第 10 図



10: カラー画像処理装置(機械系)

第 5 図

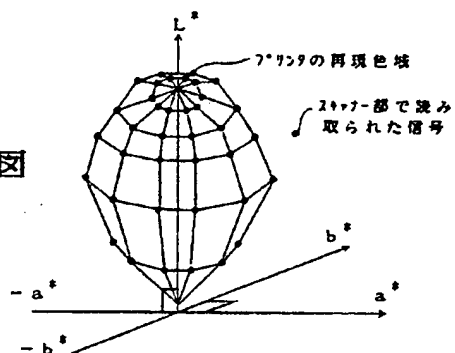


第 1 1 図

X1 Y1 Z1	X2 Y2 Z2	X3 Y3 Z3	X4 Y4 Z4
X5 Y5 Z5	X6 Y6 Z6	X7 Y7 Z7	X8 Y8 Z8
X9 Y9 Z9	X10 Y10 Z10	X11 Y11 Z11	X12 Y12 Z12
X13 Y13 Z13	X14 Y14 Z14	X15 Y15 Z15	X16 Y16 Z16

第 1 2 図

第 1 3 図



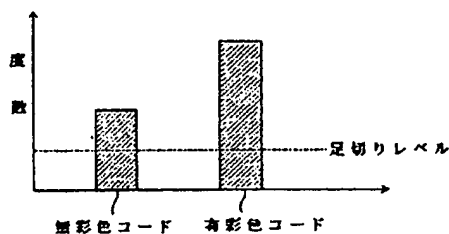
データ	Y		M		C		BK	
データ	10	00,11	10	00,11	10	00,11	10	00,11
データ	有彩色	無彩色	有彩色	無彩色	有彩色	無彩色	有彩色	無彩色
データの動き	Yを出力	OFF	Mを出力	OFF	Cを出力	OFF	BKを出力	MONOを出力

OFF: 出力せず

本YMC3色だけでカラー画を再現する場合はOFFとなる。

カラーコードと出力の関係

第14図

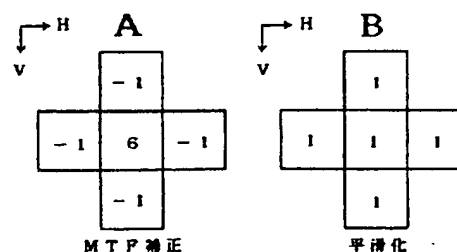


第15図

無彩色	有彩色	判別結果
高	低	モノクロ
高	高	カラー
低	低	モノクロ
低	高	カラー

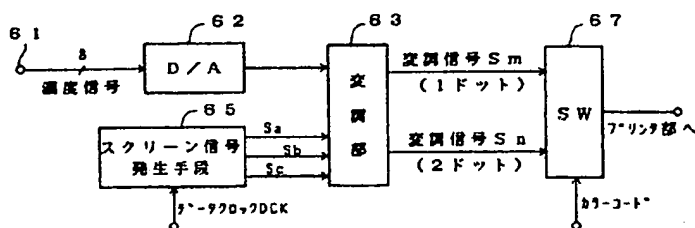
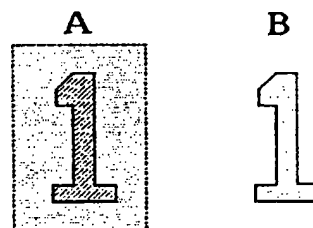
第16図

第17図



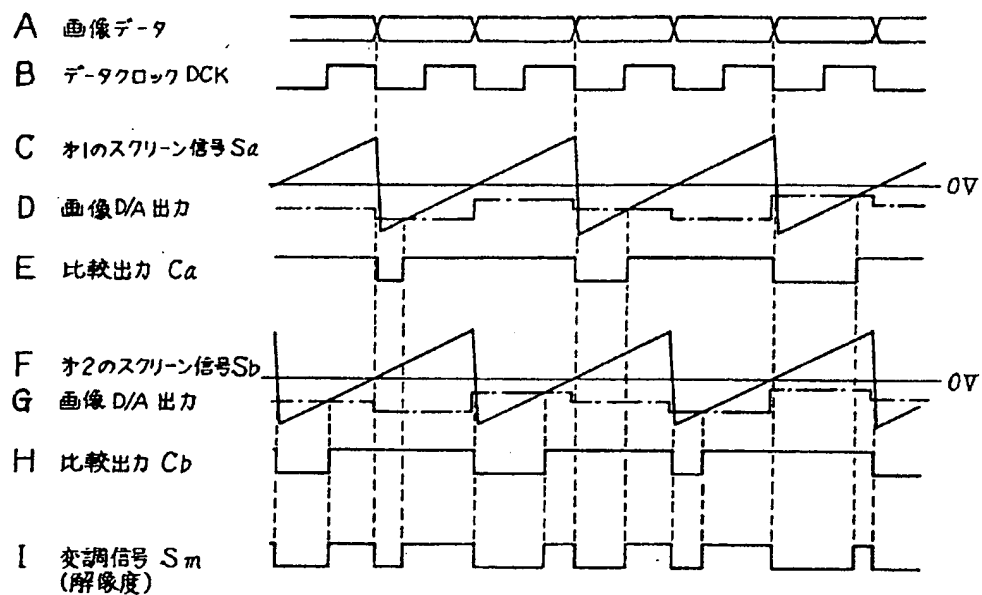
第18図

開かけの例



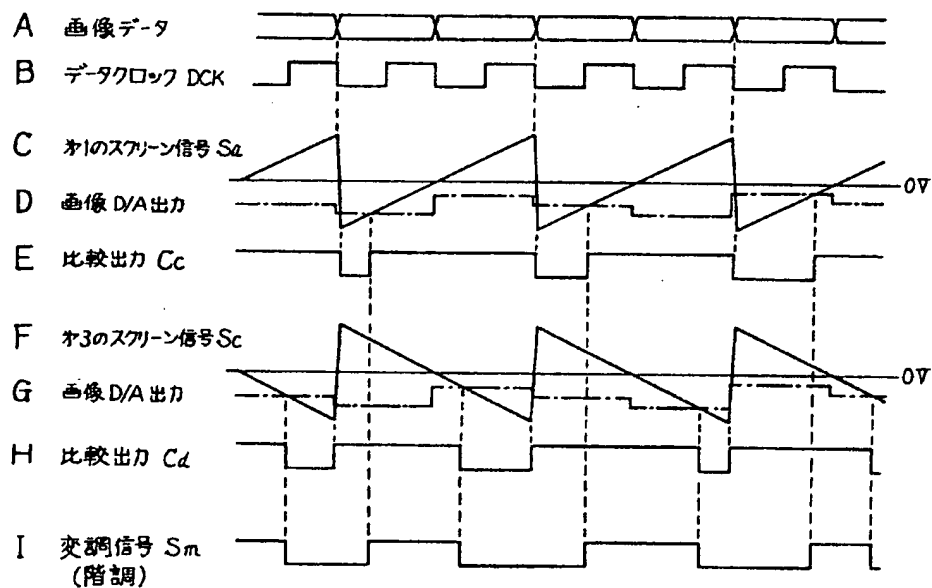
60: PWM交調回路

第19図



変調動作タイミングチャート(1ドット周期)

第 20 図



変調動作タイミングチャート(2ドット周期)

第 21 図